

Государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по выполнению практических работ
по дисциплине
ОП.05 Основы геологии, геоморфологии, почвоведения
по специальности
21.02.19 Землеустройство
базовой подготовки

2023 г.

Рассмотрено на заседании методической
комиссии землеустроительных и
экономических дисциплин

Протокол № 1
от «28» августа 2023 г.

Председатель МК
 А.Б. Бородина

Утверждаю
Заместитель директора
 Л.И.Петрова

Методические рекомендации для выполнения практических работ по дисциплине **ОП.05 Основы геологии, геоморфологии, почвоведения** разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее-ФГОС СПО) по специальности **21.02.19 Землеустройство** среднего профессионального образования (далее – СПО) (Приказ № 399 от 18.05.2022 г) с учетом профессионального стандарта «Землеустроитель» (Приказ № 434н от 29.06.2021 г.)

Организация-разработчик: **государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Кунгурский колледж агротехнологий и управления»**

Составитель: **О.Г.Праведникова, преподаватель специальных дисциплин**

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Стр.
1. Пояснительная записка	4
2. Практические работы	6

1. Пояснительная записка

Методические рекомендации для выполнения практических работ по дисциплине **ОП.05 Основы геологии, геоморфологии, почвоведения** составлены в соответствии с требованиями ФГОС для обучающихся по специальности **21.02.19 Землеустройство**

Практические задания направлены на подтверждение теоретических знаний, формирование учебных, профессиональных и практических умений, они составляют важную часть теоретической и профессионально-практической подготовки и способствуют формированию общих и профессиональных компетенций.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- читать геологические карты и профили специального назначения;
- составлять описание минералов и горных пород по образцам;
- определять формы рельефа, типы почвообразующих пород;
- анализировать динамику и геологическую деятельность подземных вод;
- определять морфологические признаки различных видов почв по образцам;
- определять типы почв по морфологическим признакам;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- классификацию горных пород;
- генетические типы четвертичных отложений;
- происхождение, состав и свойства почв: процессы образования и формирования почвенного профиля;
- органическую часть почвы, гранулометрический и минералогический состав почв;
- физические свойства почв;
- водные, воздушные и тепловые свойства и режимы почв;
- почвенные коллоиды, поглотительную способность и реакцию почв, признаки плодородия почв;
- классификацию и сельскохозяйственное использование почв;
- процессы почвообразования и закономерности географического распространения почв

В результате освоения дисциплины обучающийся осваивает элементы компетенций.

Перечень общих компетенций, элементы которых формируются в рамках учебной дисциплины:

Код ОК	Наименование
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения

	задач профессиональной деятельности;
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

Перечень профессиональных компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

Код ПК	Наименование
ПК 1.3	Выполнять графические работы по составлению картографических материалов.
ПК 3.4	Осуществлять сбор, систематизацию и накопление информации, необходимой для определения кадастровой стоимости объектов недвижимости, осуществление контроля использования и охраны земельных ресурсов и окружающей среды, мониторинг земель
ПК 4.4	Разрабатывать природоохранные мероприятия

Перечень трудовых функций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

Код трудовой функции	Наименование
А /01.5	<i>Трудовые действия:</i>
	Выявление нарушенных, деградированных, нуждающихся в рекультивации, консервации, а также осушаемых и орошаемых земель
	<i>Необходимые умения:</i>
	Определять механический и физический состав и водный режим почв
	Читать и составлять почвенные карты и картограммы, профили почв
	<i>Необходимые знания:</i>
	Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в области производства землеустроительных, почвенных, геоботанических, агрохимических, почвенно-мелиоративных, культуртехнических, гидрологических обследований и изысканий

Каждая работа оценивается по пятибалльной системе:

оценка «5» , если работа выполнена на 90-100%

оценка «4» выставляется, если работа выполнена на 70-89%

оценка «3» выставляется, если работа выполнена на 50-69%

оценка «2» выставляется, если работа выполнена меньше, чем на 50%

Подготовка к практическим занятиям заключается в самостоятельном изучении теории по рекомендуемой литературе, предусмотренной рабочей программой.

Выполнение заданий производится индивидуально в часы, предусмотренные расписанием занятий в соответствии с методическими рекомендациями к практическим работам.

Практическая работа считается выполненной, если она соответствует критериям, указанным в пояснительной записке.

2. Практические работы

Практическая работа № 1

Тема: «Изучение минералов и горных пород»

Цель занятия: Ознакомление студентов с горными и почвообразующими породами, их распространением и классификацией, изучение минералов и горных пород по образцам

Задание 1. Изучение минералов по образцам

Минералами называют природные химические соединения, образующиеся в результате различных физико-химических процессов и жизнедеятельности организмов, более или менее однородные по своим физическим свойствам и по химическому составу.

К минералам относятся вещества, находящиеся в самых разнородных состояниях: твердом (кварц, полевые шпаты, карбонаты, фосфаты и др.), жидком (вода, нефть, самородная ртуть) и газообразном (азот, кислород, углекислота и др.). Большинство минералов – твердые тела. В настоящее время известно около 2000 минералов.

Изучая почвоведение, необходимо знать относительно небольшое количество минералов и горных пород, из которых возникают почвообразующие породы. Из минералов, образующих горные породы, а следовательно и почвы, наиболее распространены: кварцы, полевые шпаты, слюды, кальцит, каолинит, оливин, роговая обманка, апатит и др.

Каждому минералу свойственны свои природные особенности как химического состава, так и физических свойств. Наиболее простой способ определения минералов – по их внешним признакам: форме кристаллов, блеску, цвету, цвету черты, твердости, спайности, излому. Минералы бывают кристаллической формы (горный хрусталь) или аморфные (опал). Ионы, атомы и молекулы минералов, размещаясь симметрично, образуют кристаллические многогранники. Все многообразие кристаллов принято объединять в следующие семь кристаллографических систем: 1) кубическая, 2) гексагональная, 3) тригональная, 4) квадратная (тетрагональная), 5) ромбическая, 6) моноклиная и 7) триклинная.

Б л е с к минералов зависит от способности их отражать своими поверхностями свет. Различают блеск: металлический, например у железа; жирный – как будто намазанного маслом, например серы; стеклянный, например у горного хрусталя; перламутровый, например у слюды; шелковистый – обуславливается волокнистым сложением, например у жилковатого гипса. Минералы, не имеющие блеска, называют матовыми.

Ц в е т минералов. Различают 8 главных цветов: белый, черный, серый, синий, зеленый, желтый, красный, бурый. Сочетание различных цветов придает минералам пеструю, многоцветную окраску. Цвет минералов определяет только на свежем изломе,

Ц в е т ч е р т ы. Многие минералы в порошке имеют иной цвет, нежели в куске. Цвет черты – более устойчивое свойство минерала. Для получения черты проводят минералом по неглазированной фарфоровой пластинке.

Т в е р д о с т ь ю называют сопротивление, которое оказывает минерал, если его чем-либо царапать. Обычно твердость определяют способностью одного минерала чертить другой. Для этой цели используют шкалу твердости, состоящую из набора десяти минералов-испытателей, расположенных по возрастающей степени твердости: 1 – тальк, 2 – гипс, 3 – кальцит, 4 – плавленый шпат, 5 – апатит, 6 – ортоклаз (полевой шпат), 7 – кварц, 8 – топаз, 9 – корунд, 10 – алмаз.

При отсутствии такой шкалы твердость можно определить следующими способами.

Если минерал пишет на бумаге, не царапая её, - твердость его равна 1.

Когда минерал чертится ногтем, а сам не оставляет царапины на ногте, твердость минерала 2 или меньше 2.

Если ноготь не оставляет царапины на минерале, но стальной нож своим кончиком чертит его без заметного усилия, то твердость минерала 3. Когда для получения черты при помощи ножа приходится применять небольшое усилие, твердость минерала равна 4.

Если это усилие ножом будет значительно, то твердость 5. Такую же твердость показывает кусочек стекла.

Когда минерал чертится при максимальном усилии на нож, твердость можно считать равной 5,5.

Минералы с твердостью 6 сами оставляют царапину на ноже и стекле.

Напильник показывает твердость 7.

Преобладают минералы с твердостью не выше 7. Минералы с большой твердостью встречаются редко.

Минералы по твердости удобно разделять на следующие 4 группы:

1. Мягкие минералы - легко крошатся ногтем или ноготь оставляет царапину, например на тальке, графите, гипсе.

2. Минералы средней твердости – ноготь не оставляет царапины на минерале, но минерал царапает ноготь, например ангидрит, кальцит, халькопирит.

3. Твердые минералы – оставляют царапину на стекле, но на горном хрустале ее не образуют, например кварц, полевые шпаты.

4. Очень твердые минералы – оставляют царапину на горном хрустале, например топаз, корунд, алмаз.

С п а й н о с т ь - способность минералов раскалываться по определенным направлениям – по плоскостям спайности, образуя ровные, гладкие, блестящие поверхности. Различают спайности: 1) весьма совершенную – расщепление минерала на тонкие пластинки достигается очень легко (например, у слюды); 2) совершенную – минералы раскалываются (при ударе молотком) на обломки, ограниченные спайными плоскостями, например, каменная соль, кальцит; 3) несовершенную –

большая часть обломков ограничена неправильными поверхностями излома, например у апатита. У некоторых минералов (например, у кварца) спайность может совершенно отсутствовать. В этом случае при ударе молотком минерал раскалывается по самым неопределённым направлениям, образуя неровные поверхности излома.

И з л о м характеризует вид поверхности, образующейся при раскалывании минералов, лишенных или почти лишенных спайности. Различают изломы: раковистый, занозистый, землистый (поверхность излома как бы покрыта мелкой пылью, как, например, у каолинита).

Ф о р м ы с к о п л е н и я м и н е р а л о в в природе различают следующие:

зернистая - зерна минералов срослись, но легко различимы;

плотная – контуры отдельных зерен не удастся различать даже в лупу;

землистая – по внешнему виду напоминает рыхлую почву, минерал легко растирается между пальцами;

призматическая – кристаллы имеют удлиненную правильную форму;

радиально-лучистая – кристаллы расположены лучами, расходящимися из одного или нескольких центров;

листовая;

пластинчатая;

чешуйчатая;

натечная - твердые выделения из растворов в виде сосулек, почек и т. д.

конкреции – шарообразная форма скопления минералов с радиально-лучистым строением внутри;

друзы – сростки кристаллов, прикрепленных одним концом к общему основанию.

Краткий определитель минералов

по внешним признакам (по Н. А.Смолянинову)

В него включены минералы в ограниченном количестве (около 30), наиболее часто встречающиеся и имеющие наибольшее отношение к образованию горных пород, из которых возникают почвы.

Определитель двухступенчатый: вначале находят группу минералов, обозначенную римскими цифрами, а затем в группе - минерал.

М и н е р а л ы с м е т а л л и ч е с к и м б л е с к о м

А. Твердость больше 5,5 (не чертятся ножом)

1. Цвет минералов латунно-жёлтый. . . I

М и н е р а л ы б е з м е т а л л и ч е с к о г о б л е с к а

А. Твёрдость меньше 5,5 (чертятся ножом)

Практическая работа № 2

Тема «Изучение факторов рельефообразования»

Теоретическое вступление

Геоморфология имеет дело с очень сложной и необычайно динамичной сферой Земли, которая получила название географической или *ландшафтной оболочки*. Сложность этой оболочки определяется тем, что ее формирование и развитие происходит под совместным воздействием внутренних сил Земли и космических источников энергии. В ней существуют в глубокой взаимосвязи основные геосферы Земли (литосфера, атмосфера, гидросфера, криосфера, биосфера и педосфера).

Как внутри Земных недр, так и на ее поверхности происходит постоянная трансформация и перераспределение вещества и энергии. В связи с этим, рельеф Земной поверхности является совокупным результатом глубоких процессов, протекающих внутри Земли – *эндогенных* и процессов внешних – *экзогенных*, проявляющихся через деятельность атмосферы, гидросферы, криосферы и биосферы.

Задание 1. Изучить эндогенные процессы рельефообразования или внутренние силы Земли

Задание 2. Изучить экзогенные факторы рельефообразования или факторы внешней среды

Задание 3. Изучить формы рельефа

Практическая работа № 3

Тема «Изучение факторов почвообразования и их характеристика в Пермском крае»

Задание 1. Изучить факторы почвообразовательного процесса

Задание 2. Изучить почвообразующие породы Пермского края

Почвообразующими или материнскими называют горные породы, которые явились материальной основой, средой, на которой образовались почвы. Формируясь на почвообразующих породах под влиянием различных экологических условий, почвы перенимают от них гранулометрический, минералогический и химический составы, а также физические и физико-химические свойства.

Задание 3. Охарактеризовать климат Пермского края как фактор почвообразования

Климат — многолетний статистический режим погоды, это одна из основных географических характеристик местности. Название произошло от греческого слова *klima*, означающего «наклон», в данном случае наклон

земной поверхности к солнечным лучам. Из географических факторов, влияющих на климат, наиболее существенны широта и высота местности, близость к морскому побережью, особенности рельефа и растительного покрова.

Задание 4. Охарактеризовать биоту Пермского края как фактор почвообразования

Основными группами живых организмов биологического фактора почвообразования считаются бактерии, водоросли, лишайники, простейшие, высшие растения, беспозвоночные и позвоночные животные. Каждой группе живых организмов свойственны особые функции в процессе почвообразования.

Задание 5. Охарактеризовать рельеф Пермского края как фактор почвообразования

Рельеф оказывает косвенное влияние на формирование почвенного покрова. Его роль сводится в основном к перераспределению тепла и увлажнения. Значительное изменение высоты местности влечет за собой существенные изменения температурных условий (с высотой становится холоднее). Рельеф оказывает большое влияние на развитие эрозионных процессов. На склоновых формах рельефа возможно проявление водной эрозии почвы, на равнинах с засушливым климатом — ветровой эрозии.

Задание 6. Охарактеризовать возраст почв Пермского края

Почва — природное тело, находящееся в постоянном развитии, и тот вид, который сегодня имеют все существующие на Земле почвы, представляет собой лишь одну из стадий в длительной и непрерывной цепи их развития, а отдельные теперешние почвенные образования в прошлом представляли другие формы и в будущем могут подвергнуться существенным превращениям даже без резких изменений внешних условий.

Задание 7. Охарактеризовать производственную деятельность человека

В результате использования почв в производственной деятельности человек оказывает очень большое влияние на почву, которое приводит к изменению сложившегося почвообразовательного процесса. Происходит изменение состава и свойств почвы под влиянием внешних условий в отличие от изменений в процессе саморазвития.

Практическая работа № 4

Тема «Изучение почвообразующих пород и их свойств»

Учение о факторах почвообразования, по выражению В.В. Докучаева, является краеугольным камнем почвоведения как науки. К пяти факторам почвообразования, установленным ученым – почвообразующим породам, растительным и животным организмам, климату, рельефу и времени – позже были добавлены воды (почвенные и грунтовые) и хозяйственная деятельность человека. С учетом этих добавлений определение почвы можно выразить в виде формулы, показывающей функциональную зависимость почвы от почвообразующих факторов во времени:

$$П=f(П.П., Р.О., Ж.О., Э.К., Р., В., Д.Ч.) t,$$

где П – почва; П.П. – почвообразующие породы; Р.О. – растительные организмы; Ж.О. – животные организмы; Э.К. – элементы климата; Р. – рельеф; В. – воды; Д.Ч. – деятельность человека, t – время.

Задание 1. Изучить значение почвообразующих пород

Задание 2. Изучить группы почвообразующих пород

Задание 3. Изучить почвообразующие породы по происхождению и химизму

Практическая работа № 5

Тема «Общие физические свойства почв. Определение пористости»

Цель работы: научиться определять пористость почвы и оценивать пахотный слой

Задание 1: Рассчитать пористость почвенных образцов и результаты расчетов отразить в таблице 1.

$$№ : 100 \quad 7:100 = 0,07$$

Самые благоприятные условия увлажнения и газообмена складываются в почвах при соотношении капиллярной и некапиллярной пористости около 1:1.

Вычисляют общую пористость по показателям плотности почвы и плотности твёрдой фазы почв.

$$P_{общ} = (1 - \frac{d_v}{d}) \times 100,$$

где 1 – единица объёма почвы естественного сложения;

d_v – плотность почвы, г/см³;

d – плотность твёрдой фазы почвы, г/см³;

100 – коэффициент для пересчета в %.

Величина пористости зависит от структурного состояния и микроагрегатности, гранулометрического состава, содержания гумуса, а в агроценозах от обработки и приемов окультуривания.

Таблица 1 – Определение общей пористости пахотного слоя

$d_1, \text{г/см}^3$ + ($N_2:100$)	0,9	1,05	1,0	1,15	1,35	1,40	1,25	0,40	0,25
$d, \text{г/см}^3$ + ($N_2:100$)	2,6	2,55	2,6	2,65	2,70	2,00	2,65	1,85	1,55
$P_{\text{общ.}} \%$									
Оценка пористости									

Задание 2: Оценить общую пористость пахотного слоя

См. стр. 120 Почвоведение, А.Т.Цуриков

Таблица 2. Характерная порозность (пористость) почв различного гранулометрического состава¹

Класс почв по гранулометрическому составу	Порозность (% объемный)
Песок рыхлый ²	37 (32–40)
Песок связный ²	38 (32–42)
Супесь	43 (40–46)
Легкий суглинок	47 (43–51)
Средний суглинок	49 (47–51)
Тяжелый суглинок	51 (49–53)
Глина	53 (51–55)

Примечания:

1. В скобках приведён наиболее вероятный диапазон. В данной таблице приведены ориентировочные значения физических свойств. В реальных условиях при непосредственных определениях эти усредненные значения и пределы варьирования могут значительно отличаться в связи с содержанием органического вещества, оструктуренностью, сельскохозяйственной обработкой, растительностью и многими другими факторами, существенно изменяющими приведенные ориентировочные значения.
2. Природные пески почти всегда слоисты. Вследствие этого приведенные данные весьма ориентировочны.

Оценка плотности и пористости суглинистых и
глинистых почв в вегетационный период по
Н.А. Качинскому

Плотность почвы, г/см ³	Общая порозность почвы, %	Оценка плотности	Оценка пористости
< 1,0	> 70	Почва вспушена или богата органическим веществом	Избыточно пористая – почва вспушена
1,0...1,1	65...55	Типичные величины для культурной или свежеспаханной почвы	Отличная – культурный пахотный слой
1,1...1,2	55...50	Пашня слабо уплотнена	Хорошая, характерная для окультуренных почв
1,2...1,3	50...45	Пашня уплотнена	Удовлетворительная, характерная для освоенных почв
1,3...1,4	45...40	Пашня сильно уплотнена	Неудовлетворительная для пахотного слоя
1,4...1,6	40...35	Типичные величины для подпахотных горизонтов (кроме черноземов)	Чрезмерно низкая – характерна для уплотненных подпахотных и иллювиальных горизонтов
1,6...1,8		Сильно уплотненные иллювиальные горизонты	

Практическая работа № 6

Тема «Определение механического состава почв полевыми методами»

Цель: Научиться определять механический состав почвы

Задание 1. Определить «сухим методом» механический состав почвенного монолита № _____

- ✓ Взять из каждого генетического горизонта небольшую пробу
- ✓ Пробы смешать
- ✓ Растереть смесь на ладони или между пальцами
- ✓ По органолептическим ощущениям определить механический состав почвы
- ✓ Результаты оформить в таблице

Таблица 1 – Определение м/с сухим методом

№ поч.мон.	Название монолита	Кол-во генетич. горизонтов	Ощущение при растирании смеси	Название почвы по МС

Задание 2. Определить «мокрым методом» механический состав почвенного монолита № _____

- ✓ Взять из каждого генетического горизонта небольшую пробу
- ✓ Пробы смешать

- ✓ Добавить к смеси **небольшое количество воды**, при которой образуется тестообразная масса, обладающая пластичностью.
- ✓ Сместь раскатать в шнур диаметром 3 мм
- ✓ Шнур свернуть в кольцо диаметром 3 см
- ✓ Результаты оформить в таблице

Таблица 2 – Определение м/с мокрым методом

№ поч.мон .	Название монолита	Кол-во генетич. горизонтов	Скатывание шнура	Формирование кольца	Название почвы по МС

Задание 3. Разместить сформированное кольцо на формате А4.

- ✓ Оформить надписи: Дата, № монолита, группа, автор(ы), почва по МС _____
- ✓ Совпадение МС с надписью монолита: совпало /не совпало

Задание 4. Написать вывод по ПР

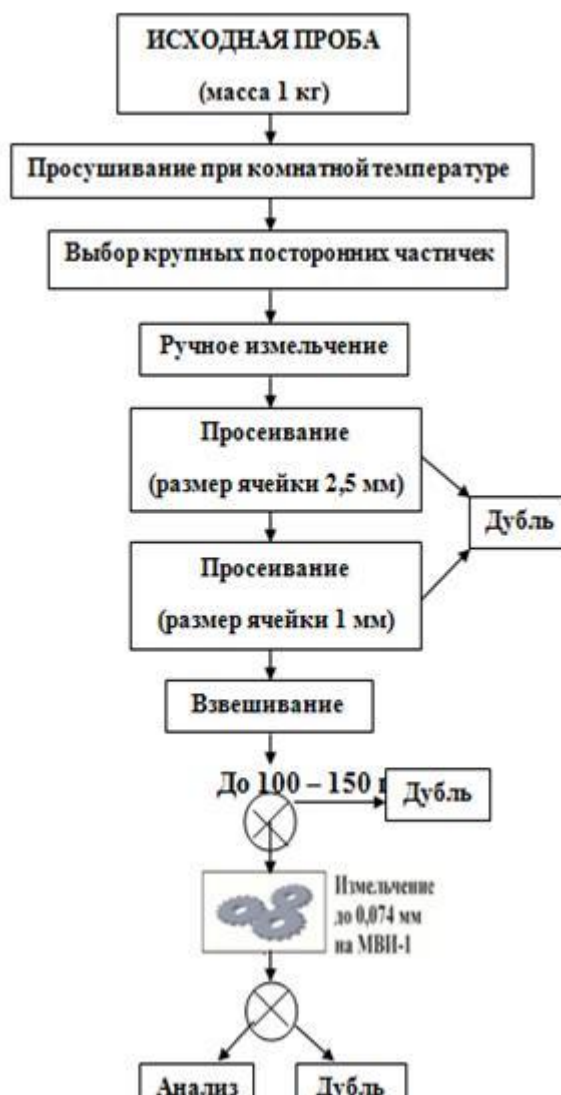
Практическая работа № 7

Тема «Изучение методики отбора почвенных образцов»

Для агрохимической характеристики сельскохозяйственных угодий почвенные образцы отбирают, как правило, с пахотного слоя определенной площади поля. Объединённую пробу составляют из многих точечных проб (индивидуальных образцов), отобранных равномерно со всей площади элементарного участка поля. Так как данные агрохимических анализов распространяются на всю площадь участка поля, с которого берут один смешанный образец, то размер этого элементарного участка будет определяться уровнем обеспеченности хозяйства минеральными и органическими удобрениями, равномерностью их внесения, почвенными и климатическими условиями, целевым назначением сельскохозяйственных угодий.

Задание 1. Изучить алгоритм подготовки почвенных проб к анализу и способы выражения результатов анализов

Отбор почвенных образцов в поле - весьма ответственная часть почвенных исследований. Методика отбора проб зависит от целей исследования и обсуждается в соответствующих руководствах.



Практическая работа № 8

Тема: Изучение методов определения почвенной кислотности и щелочности почвы

Краткие теоретические сведения:

Актуальная кислотность и щелочность почв обусловлены присутствием в растворе диссоциированных ионов H^+ и OH^- , измеряются электрометрически и обозначаются водородным показателем pH , который представляет собой отрицательный десятичный логарифм концентрации водородных ионов. У воды количество диссоциированных H^+ и OH^- составляет по 10^{-7} моль/л, соответственно отрицательный десятичный логарифм концентрации ионов водорода – $pH=7$. При увеличении концентрации ионов водорода величина pH уменьшается. При $pH 7$ – почва является щелочной, а при pH

Ход работы:

1. Согласно своему варианту выбрать почвенный образец для анализа.

2. Небольшое количество почвенного материала (объем 1,5-2 чайных ложки), взятое из отдельного генетического горизонта (подгоризонта) образца почвы, очистить от посторонних предметов (веточки, стебли и корни трав, обломки камней, угольки и т.д.), аккуратно растереть пестиком в фарфоровой ступке до максимально возможной однородной рассыпчатой массы.
3. Рассыпчатую почвенную массу (25 г) поместить в коническую колбу емкостью 250 см³. Колбу наполовину (125 г) залить дистиллированной водой, после чего содержимое колбы несколько раз аккуратно взболтать и отстоять 5-10 минут.
4. Полученную после отстаивания водную вытяжку отфильтровать через беззольный фильтр в стеклянной воронке.
5. Отфильтрованную водную вытяжку (5 см³) налить в пробирку и добавить в нее около 0,25 см³ универсального индикатора, вследствие чего полученная смесь окрашивается в определенный цвет.
6. Пробирку со смесью встряхнуть несколько раз для равномерного распределения окраски.
7. По полученной равномерной окраске определить полученную ориентировочную величину (градацию) кислотности водной вытяжки по рисунку¹ в Приложении 1.
8. Полученный результат вписать в таблицу 1.

Таблица 1 - Актуальная кислотность почв.

Почва	Горизонт, глубина, см	pH	Название по уровню кислотности
-------	--------------------------	----	-----------------------------------

Практическая работа № 9

Тема «Определение влажности почвы через пластичность»

Цель: Научиться выполнять расчеты и оценивать почву по ГОСТ 5180-84

Задание 1. Определить природную влажность почвы

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В природном состоянии в почвах обычно содержится некоторое количество воды. Чтобы учитывать эту составляющую почв был введен параметр влажность. Влажностью почвы называют отношение массы воды к массе сухой почвы. Эта характеристика используется при определении производных характеристик почвы, а также при определении показателя текучести консистенции почвы.

2. МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Взвесить пустой бюкс.

2. Поместить бюкс навеску природного грунта весом 10 – 20 г и взвесить.
3. Бюкс с грунтом поставить в сушильный шкаф и высушить при темп. 105°С в течение 6 часов.
4. Взвесить бюкс с высушенным грунтом.
5. Опять поставить бюкс с грунтом на 2 часа в сушильный шкаф.
6. По прошествии двух часов вытащить бюкс с грунтом и взвесить.
7. Сравнить результаты **двух (после 6ти часов и после 8ми часов) взвешиваний** сухого грунта, если они отличаются более чем на 0,02 г. Бюкс **опять ставят** в сушильный шкаф на 2 часа. Если же отличие < 0,02 г. последняя масса **принимается за постоянную массу сухого грунта**.
8. Очистить бюкс. Все данные занести в таблицу 1.

$$W = \frac{m_2 - m_3}{m_3 - m_1} * 100\%$$

Таблица 1 - Результаты определения природной влажности грунта. Вариант №

Вес бюкса m_1 , г	Вес бюкса с влажным грунтом, m_2 , г	Вес бюкса с сухим грунтом, m_3 , г	Природная влажность, W , %
1	2	3	4

Задание 2. Определить влажность почвы на границе раскатывания (нижняя граница)

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Влажность на границе раскатывания W_p определяется только для глинистых грунтов, так как они обладают пластичностью. Граница (предел) раскатывания W_p соответствует влажности, при незначительном превышении которой грунт переходит из твердого состояния в пластичное. Влажность на границе раскатывания W_p соответствует весовой влажности грунта, при которой грунт, раскатываемый в жгут диаметром 3 мм, начинает распадаться на кусочки длиной 3 – 10 мм. Влажность на пределе раскатывания W_p необходима для определения классификационной характеристики глинистых грунтов – **числа пластичности**.

2. МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Берут навеску сухого протертого грунта, добавляют воды и перемешивают. Влажный грунт раскатывают в жгут диаметром около 3 мм.
2. Если при указанной толщине жгут **не крошится**, то необходимо перемять, добавить немного сухого грунта и снова раскатать. Если жгут крошится при большей толщине, то необходимо добавить немного воды и повторить опыт.
3. Таким образом, необходимо довести до границы раскатывания 10 – 15 грамм грунта и определить его влажность
4. Все данные заносят в таблицу 2.

$$W_p = \frac{m_2 - m_3}{m_3 - m_1} * 100\%$$

Таблица 2 - Результаты определения влажности грунта на пределе раскатывания Вариант №

Вес бюкса m_1 , г	Вес бюкса с влажным грунтом, m_2 , г	Вес бюкса с сухим грунтом m_3 , г	Влажность на границе раскатывания, W_p , %
1	2	3	4
16,5			

Задание 3. Определить влажность на границе текучести (верхняя граница)

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Влажность на пределе текучести W_L необходима для определения классификационной характеристики глинистых грунтов – показателя консистенции. Показатель текучести (консистенции) грунта характеризует состояние грунта в зависимости от влажности. По полученному значению показателя текучести необходимо определить вид и состояние грунта.

2. МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. К навеске сухого протертого через сито грунта необходимо добавить воды и перемешать. Влажный грунт поместить в чашечку. Чашечку установить на специальную подставку.
2. Подготовить конус Васильева, смазывая его острие тонким слоем вазелина. Поднести конус к поверхности грунта и мгновенно отпустить, засечь при этом 5 секунд, позволяя конусу погрузиться в грунт под действием собственного веса.
3. Если погружение конуса менее 10 мм, то в грунт добавляют воды, перемешивают и повторяют опыт. Если погружение конуса более 10 мм, то добавляют сухого грунта, перемешивают и повторяют опыт.



Балансирный конус Васильева (КВВ)

4. Взвесить пустой бюкс.

5. Поместить вбюкс навеску грунта весом 10 – 15 г, закрыть крышкой и взвесить.
6. Бюкс с грунтом поставить в сушильный шкаф с открытой крышкой. Бюкс с грунтом высушивают при температуре 105 °С в течение 6 часов.
7. Взвешивают бюкс с высушенным грунтом.
8. Повторно поставить бюкс в сушильный шкаф на 2 часа.
9. Взвесить бюкс после второго высушивания.
10. Сравнить веса сухого грунта, после первого высушивания (6 часов) и второго высушивания (8 часов). Если разница между ними менее 0,02 г. Последний вес принимают за вес сухого грунта. Если разница более 0,02 г – сушат еще 2 часа, и так до тех пор пока разница не будет менее 0,02 г.
11. Очищают бюкс. Все данные заносят в таблицу 3.

$$W_L = \frac{g_2 - g_3}{g_3 - g_1} * 100\%$$

Таблица 3 - Результаты определения влажности грунта на пределе текучести
Вариант № _____

Вес бюкса g ₁ , г	Вес бюкса с влажным грунтом, g ₂ , г	Вес бюкса с сухим грунтом g ₃ , г	Влажность на границе текучести, W _L .%
1	2	3	4
16,5	45,4	40,2	

Задание 4. Определить число (индекс) пластичности

Пластичность почвы является важным параметром, определяющим её способность изменять свою форму без потери целостности. Это свойство воздействует на множество процессов, связанных с использованием почвы в **сельском хозяйстве**, строительстве и других отраслях деятельности человека. Пластичность почвы имеет огромное значение в различных отраслях деятельности, связанных с использованием почвы. В сельском хозяйстве, например, знание пластичности почвы позволяет определить, какие культуры можно успешно выращивать на данной земле, а также какие меры необходимо принять для улучшения её плодородия.

$$I_p = W_L - W_p$$

Задание 5. Определить показатель текучести почвы и оценить почву по таблице 4.

Показатель текучести грунта – это отличие уровня влажности между природными состояниями **грунта**, а также на границе раскатывания почвы и индекса пластичности. Точно определить данный параметр можно только в лабораторных условиях, сделать это самостоятельно невозможно. Что означает. Посчитав данный параметр можно детально определить

свойства изучаемого материала. **Показатель** даёт полную картину о вязкости и густоте **грунта**.

$$I_L = \frac{W - W_p}{I_p}$$

Таблица 4 - Классификация глинистых грунтов по показателю текучести i_L

Разновидность глинистых грунтов	Показатель текучести I_L	Разновидность глинистых грунтов	Показатель текучести I_L
<i>Супесь:</i>		<i>Суглинки и глины:</i>	
- твердая	< 0	- твердые	< 0
- пластичная	0–1	- полутвердые	0–0,25
- текучая	> 1	- тугопластичные	0,25–0,50
		- мягкопластичные	0,50–0,75
		- текучепластичные	0,75–1,00
		- текучие	> 1,00

Задание 6. Написать вывод по практической работе

Практическая работа № 11

Тема «Определение общих физических свойств почвы»

Цель: Научиться выполнять расчеты и оценивать почву

Задание 1. Определить плотность почвы методом режущего кольца (по ГОСТ 5180-84).

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

Метод режущего кольца применяется в случае если в почву можно вдавить режущее кольцо, то есть почва имеет соответствующую консистенцию.

1. ПРИБОРЫ И МАТЕРИАЛЫ

1. Монолит почвы или грунтовая паста;
2. Режущее кольцо с заточенной кромкой;
3. Нож с прямым лезвием длиной более диаметра кольца;
4. Весы с разновесами;
5. Штангенциркуль, линейка;
6. Солидол (технический вазелин)

2. МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Измеряют высоту и внутренний диаметр кольца. Смазывают режущее кольцо с внутренней стороны техническим вазелином и взвешивают с точностью до 0,01 г. Записывают данные в таблицу 1

Таблица 1 - Определение плотности почвы методом режущего кольца.
Вариант №

Высота кольца (цилиндра), h, см	Внутренний диаметр, d, см	Объем кольца (цилиндра) V, см ³	Вес кольца g 1, г	Вес кольца с почвой, g 2, г	Вес почвы, g, г	Плотность почвы, г/см ³ , Vg
1	2	3	4	5	6=5-4	7

Таблица 2 – Исходные данные для расчетов плотности почвы

Варианты заданий	Диаметр, d, см	Высота, h, см	Вес m (кольца), г	Вес m, (кольца с почвой), г
1	7,1	3,8	38,4	275,6
2	7,2	4,0	38,5	276,9
3	7,1	3,8	38,6	278,2
4	7,2	4,0	38,7	275,9
5	7,1	3,8	38,8	273,6
6	7,2	4,0	38,9	271,3
7	7,1	3,8	39,0	270
8	7,2	4,0	39,1	268,7
9	7,1	3,8	39,2	267,4
10	7,2	4,0	39,3	266,1
11	7,1	3,8	39,4	264,8
12	7,2	3,7	39,5	263,5
13	7,1	3,8	39,6	262,2
14	7,2	3,7	39,7	261,5
15	7,1	3,8	39,8	260,8
16	7,2	3,7	39,9	260,1
17	7,1	3,8	38,4	275,6
18	7,2	4,0	38,5	276,9
19	7,1	3,8	38,6	278,2
20	7,2	4,0	38,7	275,9
21	7,1	3,8	38,8	273,6
22	7,2	4,0	38,9	271,3
23	7,1	3,8	39,0	270
24	7,2	4,0	39,1	268,7
25	7,1	3,8	39,2	267,4
26	7,2	4,0	39,3	266,1

Задание 2. Определить плотность твердой фазы почвы (по ГОСТ 5180-84) и дать характеристику исследуемой почве.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ

В данной работе, как и в предыдущих, определение массы частиц почвы не вызывает затруднений. Достаточно избавиться от воды в порах почвы. Для этого кладем его в сушильный шкаф и сушим в течение 6 часов при температуре 105 С.

Более интересным является определение объема. Сложность заключается в следующем. Во-первых, для этого подходит только один метод – метод вытеснения воды. Во-вторых, в природном состоянии, частицы в почве находятся в виде слепленных микроагрегатов и между ними образуются поры, в которые вода не может проникнуть. Необходимо чтобы каждая частица вытесняла только свой объем жидкости, без объема пор. То есть необходимо оторвать частицы друг от друга – разорвать структурные связи почвы. Это достигается кипячением и добавлением специальных веществ – диспергаторов.

2. ПРИБОРЫ И МАТЕРИАЛЫ

1. Образец грунта;
2. Сито с диаметром ячейки 2 мм;
3. Пикнометр;
4. Весы с разновесами;
5. Песчаная баня;
6. Щипцы;
7. Пипетка.

3. МЕТОДИКА И ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Взвесить сухой чистый пикнометр.
2. Взять навеску сухого грунта, предварительно просеянного через сито с отверстиями 2 мм, весом 10 – 15 г. и насыпать в пикнометр.
3. Взвесить пикнометр с грунтом.
4. Налить в пикнометр дистиллированной воды приблизительно до половины его объема (широкой части). Осторожно взболтать до получения суспензии (однородной массы). Протереть дно пикнометра, если оно мокрое, и кипятить на песчаной бане в течение 40 – 50 минут.
5. Щипцами снять пикнометр с песчаной бани и дать остыть до комнатной температуры. Пипеткой долить дистиллированной воды до риски, нанесенной на горлышке пикнометра.
6. Вылить из пикнометра суспензию, промыть его, заполнить дистиллированной водой до риски и взвесить.
7. Вылить воду из пикнометра и поставить его сушить, а данные занести в таблицу 2

Таблица 3 – Определение плотности твердой фазы почвы

Вес пикнометра m1, г	Вес пикнометра с грунтом m2, г	Навеска почвы, г	Вес пикнометра с грунтом и водой m3, г	Вес пикнометра с водой m4, г	Плотность твердых частиц грунта, г/см ³
1	2	3	4	5	6

Таблица 4 – Исходные данные для расчетов твердой фазы

Варианты заданий	Вес пикнометра m1, г	Вес пикнометра с грунтом m2, г	Вес пикнометра с грунтом и водой m3, г	Вес пикнометра с водой m4, г
1	49,40	64,50	154,60	145,30
2	49,51	64,80	154,45	145,35
3	49,62	65,10	154,30	145,40
4	49,73	65,40	154,56	145,45
5	49,84	65,70	154,82	145,50
6	49,95	66,00	155,08	145,55
7	50,06	66,30	155,34	145,60
8	49,68	65,99	155,27	145,47
9	49,3	65,68	155,20	145,28
10	48,92	65,37	155,13	145,09
11	48,54	65,06	155,06	144,90
12	48,16	64,75	154,99	144,71
13	47,78	64,44	154,92	144,52
14	47,4	64,13	154,85	144,33
15	47,02	63,82	154,78	144,14
16	46,64	63,51	154,71	143,95
17	49,40	64,50	154,60	145,30
18	49,51	64,80	154,45	145,35
19	49,62	65,10	154,30	145,40
20	49,73	65,40	154,56	145,45
21	49,84	65,70	154,82	145,50
22	49,95	66,00	155,08	145,55
23	50,06	66,30	155,34	145,60
24	49,68	65,99	155,27	145,47
25	49,3	65,68	155,20	145,28
26	48,92	65,37	155,13	145,09

Задание 3. Определить пористость почвы и оценить (по ГОСТ 5180-84)

Задание 4. Написать вывод по практической работе